

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-156330

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/52				
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
15/01	1 1 2 A			

B 4 1 J 3/ 00 A

G 0 3 G 15/ 04 1 2 0

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-332014

(22)出願日 平成6年(1994)12月12日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小林 達也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 内山 明彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 前橋 洋一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

最終頁に続く

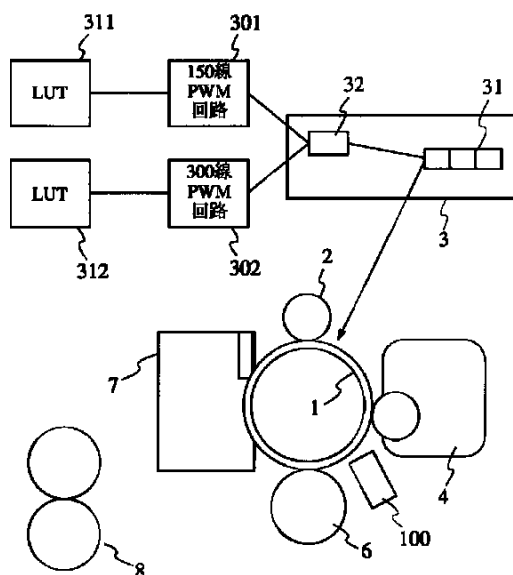
(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 複数の階調表現手段を備え、写真画像および文字画像のいずれもを良好に形成でき、しかも、階調補正に要する制御時間や消費トナー量の増加を抑えることを可能とした画像形成装置にある。

【構成】 画像形成装置は、階調表現手段として、写真画像に適する150線PWM回路301と、文字画像に適する300線PWM回路302の2つを有する。この150線PWMと300線PWMとは相関を持ち、装置本体にその相関テーブルを予め備える。150線PWMによる階調パターンのトナー像を感光ドラム2上に形成し、センサー100により濃度を測定して、それにより150線PWMの階調補正を行ない、また上記の相関により300線PWMの階調補正を行う。

【効果】 150線PWMの階調パターンの形成により、150線PWMと300線PWMの2つの階調制御ができ、目的を達成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 切換可能な複数種の階調表現手段を有し、像担持体上に階調パターンを形成して、その光学濃度を測定することにより階調補正を行なう画像形成装置において、前記複数種のうちの1つの階調表現手段と他の階調表現手段とが相関を有し、該1つの階調表現手段による階調パターンを形成し、この光学濃度を測定して1つの階調表現手段の階調補正を行なうとともに、前記相関により他の階調表現手段の階調補正を行なうことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記1つの階調表現手段は、露光光源の発光時間変調を行なう手段であり、他の階調表現手段は、線数の異なる露光光源の発光時間変調を行なう手段である請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記1つの階調表現手段は、露光光源の発光時間変調を行なう手段であり、他の階調表現手段は、互に最小発光時間および最大発光時間を異ならせた露光光源の発光時間変調を副走査方向に交互に繰り返して行なう手段である請求項1の画像形成装置。

【請求項4】 前記1つの階調表現手段は、露光光源の発光時間変調を行なう手段であり、他の階調表現手段は、前記1つの階調表現手段と副走査ごとに参照する異なる複数のLUTとから構成される請求項1の画像形成装置。

【請求項5】 前記画像形成装置は、複数の現像器を有するカラー画像形成装置である請求項1の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式等を利用した画像形成装置に関し、特にその画像制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置を図12に示す。本画像形成装置は、図中矢印方向に回転する像担持体としての感光ドラム1を備え、この感光ドラム1が帯電器2により一様に帯電され、ついで露光装置3により画像信号に応じた露光が行なわれて、感光ドラム1上に静電潜像が形成される。

【0003】ここで、入力される画像信号は1つの画素について階調情報をもつ多値信号であり、この多値信号は、ルックアップテーブル(LUT)311(後述する)を通り、PWM(パルス幅変調)回路301を経て、露光装置3のレーザ32を点灯させる。PWM回路301について図13を用いて説明すると、デジタル情報である多値画像信号をD/A変換により電圧レベルに変換し、この電圧レベルと基準三角波を比較し、電圧レベルを時間変調信号に変換し、レーザを点灯させる。

【0004】パルス幅変調されたレーザ光は、露光装置3内のポリゴンミラー31によりラスタースキャンさ

れ、変調量に従い露光面積が変化する。このようにして形成された潜像は、現像4により現像されてトナー像として可視化される。トナー像は、転写ローラ6を経て図示しない転写紙上に転写され、次いで定着器8により定着されて永久像となる。感光ドラム1上の転写残りのトナーは、クリーナ7によりクリーニングして除去される。

【0005】感光ドラム1に対し現像器4と転写ローラ6の間に、濃度センサー100が設置されており、センサー100は、感光ドラム1上に形成されたトナー像の濃度を計測する。この濃度センサー100について図14を用いて説明する。ホルダー101内に発光素子としてのLED102、受光素子としてのフォトダイオード103を有する。感光ドラム1上の濃度検知用画像104にLED102からの光が照射され、照射された光の反射光が画像濃度に応じた光量でフォトダイオード103に入射し計測される。

【0006】この濃度センサー100を用い、通常の印字動作の前に、所定の階調像を印字し、この濃度を測定し、その結果に基づいて画像形成装置の入出力特性が所望の特性になるように、LUTを制御する。一般に、画像形成装置の入出力特性は、使用する感光ドラム1の光導電性特性、用いるレーザ32のスポット径、現像特性等が複雑に関係して成立するものであり、画像信号の階調データをそのままレーザのパルス幅変調しただけでは、所望の特性を得ることができず、このためLUT311による補正が必要となる。また、ここでの所望の特性は、通常、入力データに対しリニアに印刷物の濃度が変化する特性が好ましいとされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像形成装置では、1つの階調表現手段しか有していないため、種々の画像データに対し良好な結果が得られなかった。すなわち、写真画像等はその階調性が重視され、一方、文字画像においては解像度が重視される。ところが、階調性は濃度を表す最小単位が大きければ大きいほど良好になり、逆に解像度は小さい方が良好。

【0008】具体的には、階調性は200線以下のPWMで、解像度は400線以上のPWMで良好となり、両立する線数がない。より線数の高いPWMで階調性を向上させる努力がなされてはいるが、レーザのスポット径をより小スポットにする、より小粒径のトナーを用いる等の条件が必要となり、装置の大型化、コスト高を招いてしまう。

【0009】これを解決するべく、複数の階調表現手段を用いた場合、それぞれの入出力特性が一致しないため、濃度検知動作が階調表現手段の数だけ必要になり、階調補正の制御時間の増加、さらにはそこで消費してしまうトナーの量が増加するといった問題があった。

【0010】本発明の目的は、複数の階調表現手段を備

え、写真画像および文字画像のいずれもを良好に形成でき、しかも、階調補正に要する制御時間や消費トナー量の増加を抑えることを可能とした画像形成装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明にかかる画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、切換可能な複数種の階調表現手段を有し、像担持体上に階調パターンを形成して、その光学濃度を測定することにより階調補正を行なう画像形成装置において、前記複数種のうちの1つの階調表現手段と他の階調表現手段とが相関を有し、該1つの階調表現手段による階調パターンを形成し、この光学濃度を測定して1つの階調表現手段の階調補正を行なうとともに、前記相関により他の階調表現手段の階調補正を行なうことを特徴とする画像形成装置である。

【0012】本発明によれば、前記1つの階調表現手段を、露光光源の発光時間変調を行なう手段とし、他の階調表現手段を、線数の異なる露光光源の発光時間変調を行なう手段とすることができる。或いは、前記1つの階調表現手段を、露光光源の発光時間変調を行なう手段とし、他の階調表現手段を、互に最小発光時間および最大発光時間を異ならせた露光光源の発光時間変調を副走査方向に交互に繰り返して行なう手段とすることができる。さらには、前記1つの階調表現手段を、露光光源の発光時間変調を行なう手段とし、他の階調表現手段を、前記1つの階調表現手段と副走査ごとに参照する異なる複数のLUTとから構成することができる。前記画像形成装置は、複数の現像器を有するカラー画像形成装置とすることができる。

【0013】

【実施例】

実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す構成図である。本実施例において、図12に示した従来の画像形成装置と同一の部材については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0014】本画像形成装置は、線数の異なるPWM回路301、302を有し、印字する画像の種類に応じて、この線数を切換えられるようになっている。具体的には、図2(a)に示すように、基本解像度が300dpiであり、この1画素と三角波の1周期が同期して300線のPWM動作をするPWM回路302と、図2(b)に示すように、2画素と三角波の1周期が同期して150線のPWM動作をするPWM回路301とを有し、文字画像の場合には解像度を優先した300線PWMを行ない、写真画像の場合には階調性を優先した150線PWMを行なう。

【0015】図3に、入力データを00h~FFhまで変化させ、出力の最大濃度をFFhに正規化した場合

の、それぞれの線数におけるプリンタの入出力特性を示す。図3を見れば分かるように、いずれも、入出力特性が入力=出力となる直線特性(いわゆる $\gamma=1$)ではない。さらに、150線に比べ300線は急激に出力特性が変化しているため、階調性が悪いことが分かる。そこで、LUT311、312に、それぞれの入出力特性を軸変換した値を入れ替えればよく、これにより所望の $\gamma=1$ の特性を得ることができる。

【0016】本発明では、上述したLUT311、312の制御は、感光ドラム1上に形成した階調パターンの濃度を濃度センサー100により計測し、この計測結果にもとづき行なう。

【0017】すなわち、予め環境変動、耐久変動(長期間使用時の変動)をした場合の150線、および300線の入出力特性をプリンタ本体に持たせ、濃度センサー100により測定された150線の階調パターンの濃度から、どの入出力特性がマッチングしているかの判断を行ない、選択された入出力特性の軸変換を行なったものを150線用のLUT311に書き込めばよい。また選択された150線の入出力特性と同一条件での300線の入出力特性を選択し、軸変換を行なったものを300線用のLUT312に書き込めばよい。以上説明したことを図4を用いて具体的に述べる。

【0018】図4(a)は、予めプリンタ本体に持たせた150線の入出力特性であり、種々の環境条件、耐久条件などの階調変動の要因により変化したときの特性である。ここでは、曲線a~fまでの6本の特性を有する。図4(b)の曲線a'~f'は、同一条件下での300線の入出力特性である。

【0019】ここで、画像データが40h、80h、c0hの150線のPWMによる階調パターンを印字させ、この濃度を濃度センサー100で計測する。その結果の一例を図4(a)中に示す。この場合、最も近い入出力特性は曲線dであるから、これを軸変換した、図5(a)の曲線dをLUT311に入ればよい。一方、図4(b)において、300線はdと同一条件下での入出力特性の曲線d'を選択し、これを軸変換した、図5(b)の入出力特性曲線d'をLUT312に入ればよい。

【0020】本発明によれば、以上のように、2種類の階調表現手段を持つことにより、写真画像、文字画像とも良好な画像が得られるとともに、150線PWMのみの階調パターンの形成により、150線PWMと300線PWMの両方の階調制御が行なえ、制御に要する時間と、消費されるトナーの量の低減を図ることができた。

【0021】以上では、異なる線数のPWMにおける入出力特性を対応づけ、予めデータとして持つ場合を述べたが、両者の関係を関数として持ち、一方の測定結果から演算してもよい。

【0022】実施例2

図6は、本発明の他の実施例を示す図である。前の実施例1と同一の構成および作用を示すものは同一の符号を付してその説明は省略する。本実施例の特徴は、階調表現手段として、1種類のPWMを用い階調を表現する手段と、入出力特性の異なる2つ以上のPWMを用いて階調を表現する手段とを有し、この後者の手段については、そのPWMを露光装置の副走査方向ごとに切換えて使用することにより、階調を表現することにある。

【0023】図に沿って説明すると、PWM回路301、302は、いずれも300線のPWMを行ない、PWM回路301は、電圧に変換された画像信号と基準三角波が、図13のように、それぞれの最大値、最小値が一致するように設定されている。一方、PWM回路302は、電圧に変換された画像信号の最大値、最小値が基準三角波の最大値、最小値の範囲内に設定されている。この範囲の設定は、基準三角波の最小値を0%、最大値を100%としたとき、画像信号の最小値は10~30%、最大値は70~90%の範囲が好ましい。従ってPWM回路302は、PWM回路301よりも最小のレーザ発光時間は長く、最大の発光時間は短くなる。

【0024】LUT312を経て、この2つのPWM回路301、302を副走査ごとに繰り返し印字すると（図6中、信号の流れを点線で示す）、図7（a）に示すような潜像形成される（図中、黒塗り部が露光部を示す）。この方法は、LUT311を経て1つのPWM回路301を用いた場合（図6中、信号の流れを実線で示す）に形成される、図7（b）に示す潜像に比べ、同一濃度を表現する（墨塗りした部分の総面積が略等しい）場合でも潜像を集中した結果となる（図中、Aで示す部分が潜像を集中した部分）。従って、図8に示すPWM回路301のみを用いた場合と、PWM回路301と302を交互に用いた場合の入出力特性を見れば分かるように、階調性が向上し、写真画像等に好適である。一方、副走査方向の解像度が、この場合では半分の150dpi相当になるため、解像度が低下し、文字画像に不向きである。

【0025】ここでは、300dpiを基本解像度し、300線のPWM回路301を用い文字画像を形成し、写真画像は、PWM301と上述したように入出力特性を変えた300線のPWM302とを副走査方向に交互に用いて形成する。以上述べた画像形成装置において、階調制御の方法を以下に述べる。

【0026】図9（a）および（b）は、実施例1と同様、使用環境変動、耐久変動をした場合のPWM回路301と302を交互に使用した場合と、PWM回路301のみを使用した場合の入出力特性であり、予めプリンタ本体に持つ。感光ドラム1上に異なる特性のPWM回路301、302を交互に切換えて形成した階調パターン（画像データ40h、80h、c0h）の濃度を濃度センサー100により計測し、その結果に基づいて最も

マッチングした特性を図9（a）に示す特性データから選択し、LUT312を制御する。この場合は、曲線aの特性が最もマッチングしている。またこの結果からPWM回路301のみを使用する場合の特性として図9（b）の曲線a'を選択し、LUT311を制御すればよい。

【0027】以上、異なる特性のPWM回路301、302を交互に切換えて形成した階調パターンの濃度を測定し、制御する場合を述べたが、1つのPWM回路301を用いて形成した階調パターンの濃度を測定し、制御してもよいことはいうまでもない。

【0028】また、2つのPWM回路301、302を用いた場合を述べたが、図10のように、1つのPWM回路301と2つの異なるLUT311、312を有し、副走査ごとに参照するLUT311、312を切換えて、潜像を集中させることにより、階調性向上を図ることも可能である。この方式は、PWM回路301が1つで済むために、コストの安い装置を提供することができる。

【0029】実施例3

図11は、本発明のさらに他の実施例を示す図で、カラー画像形成装置に適用した場合である。カラー画像の場合、写真画像に要求される画質は白黒以上であり、階調補正を行なわないと、単なる濃度のずれではなく、色味の変化として表れるため、トナー像の濃度検知による階調補正は重要となる。さらに、通常、イエロー、シアン、マゼンタ、黒の4色のトナーを用いて画像を形成するため、階調補正に要する時間、消費するトナー量もそれだけ増加し、複数の階調表現手段を有することによる問題は深刻となる。

【0030】以下、図に沿って説明する。

【0031】感光ドラム1は、アルミニウムシリンダーの外周面に、有機感光体（OPC）またはA-Si、CdS、Se等からなる光導電体を塗布して構成され、図示しない駆動手段によって図の矢印方向に駆動され、後述する帯電器（ローラ帯電器）2により所定の電位に均一に帯電される。ついで、露光装置3にイエローの画像模様に従った信号が入力され、露光装置3からのレーザの照射により、感光ドラム1上に潜像が形成される。さらに感光ドラム1が矢印方向に進むと、現像器4a、4b、4cおよび4dを支持した支持体5が、現像器4a~4dのうちのイエロートナーを収容した現像器4aが感光ドラム1と対向するように回転し、この選択された現像器4aにより感光ドラム1上の潜像が現像されて、感光ドラム1上にイエロートナー像が形成される。得られたイエロートナー像は転写材上に転写される。

【0032】転写工程を詳述すると、ピックアップローラ9により転写紙力セット10内から転写紙が感光ドラム1の画像と同期して取り出され、転写ドラム6に供給される。転写ドラム6は、導電性の支持体61上に弾性

層 5 2 および誘電体層 6 3 を設けてなっており、転写ドラム 6 に転写紙が供給されると、この転写紙は、支持体 6 1 の一部に設けられたグリッパ 6 6 により把持され、さらに吸着ローラ 6 7 により転写ドラム 6 の表面に静電吸着される。転写ドラム 6 は、感光ドラム 1 と略同速で矢印方向に回転しており、その表面に吸着した転写紙を感光ドラム 1 と対向した転写部に搬送する。感光ドラム 1 上のトナー像は、支持体 6 1 にバイアスを印加することにより、転写部で転写紙上に転写される。

【0033】以上の工程をマゼンタ色、シアン色、黒色 10 についても行なうことにより、転写紙上に 4 色のトナー像を重ね合わせたカラー画像が形成される。4 色のトナー像の転写が終了した転写紙は、分離帯電器 6 4 および分離爪 6 5 の作用により転写ドラム 6 から剥離され、図示しない搬送手段により定着装置 8 に送られ、そこで加熱および加圧を受けて、トナーの溶融混色および転写紙への固定がなされ、フルカラーの永久像に形成される。

【0034】感光ドラム 1 上の転写残りのトナーは、ブレードを備えたクリーニング装置 7 により清掃される。転写ドラム 6 上の付着トナーも、必要に応じてファークラシ、ウェブ等の転写ドラムクリーニング装置 6 8 によって清掃することが好ましい。

【0035】本実施例によれば、以上説明した画像形成装置に、実施例 2 のときと同様、1 種類の PWM 回路 3 0 1 のみで階調を表現する手段と、PWM 回路 3 0 1 と、これと入出力特性の異なる PWM 回路 3 0 2 を用い、露光装置 3 の副走査方向ごとに PWM 3 0 1 と PWM 3 0 2 を切換えて階調を表現する手段との、2 つの階調表現手段を有する。各入出力特性は、図 9 に示したものと同様であり、装置本体にはイエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の 4 色分の LUT を持ち、これを基に 1 種類の PWM 回路 3 0 1 のみでの LUT 3 1 1 と、入出力特性の異なる PWM 回路 3 0 1、3 0 2 を用い、露光装置 3 の副走査方向ごとに切換える場合の LUT 3 1 2 を制御する。具体例的には次の通りである。

【0036】通常の画像形成に先だって、まず 1 色目のイエローの階調パターンの潜像を、入出力特性の異なる PWM 回路 3 0 1、3 0 2 を用い、露光装置 3 の副走査方向ごとに切換える表現手段で形成し、これを 1 色目のイエロー現像器 4 a により現像する。ついで得られたイエロートナー像を転写ドラム 6 上に転写し、濃度センサー 1 0 0 によりその濃度を測定する。測定された結果から、装置本体に予め保有している入出力特性のうち最もマッチングのとれた入出力特性を選択し、これを軸変換したものを LUT 3 1 2 に入力する。一方、上記の選択された入出力特性と同一条件で対応する、1 種類の PWM 回路 3 0 1 のみで階調を表現する手段での入出力特性を選択し、同様に LUT 3 1 2、3 1 1 を制御すればよい。

【0037】以上、階調表現手段として PWM を用いた 50

場合を述べたが、これに限られず、たとえばディザマトリクスによる階調表現や、レーザの発光強度を変調して階調を表現する手段を用いてもよく、また複数の階調表現手段としてこれらを組合せて用いてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置は、写真画像および文字画像のいずれもを良好に形成することが可能な複数の階調表現手段を有する装置である。本発明では、上記複数の階調表現手段のうちの 1 つの手段による階調パターンのトナー像を像担持体上に形成し、そのトナー濃度を測定することにより、その階調表現手段の階調補正を行なうとともに、装置本体に予め他の階調表現手段との相関テーブルを持ち、これにより他の階調表現手段の階調補正を行なうようにしたので、階調補正に必要な時間および消費するトナー量を低減することができた。本発明をカラー画像形成装置に適用することにより、上記効果はより一層顕著に奏される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す構成図である。

【図 2】図 1 の装置の露光で行なう PWM 動作の原理を示す説明図である。

【図 3】3 0 0 および線 1 5 0 線 PWM の入出力特性を示す図である。

【図 4】図 1 の装置で行なう階調補正で参照する PWM の入出力特性を示す図である。

【図 5】図 4 の入出力特性を軸変換した入出力特性を示す図である。

【図 6】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 7】写真画像に適および不適な PWM 潜像形状を表わす図である。

【図 8】3 0 0 線 PWM 単独および 1 5 0 線、3 0 0 線 PWM を交互に使用したときの入出力特性を示す図である。

【図 9】図 6 の装置での階調補正で参照する PWM の入出力特性を示す図である。

【図 10】図 6 の装置での階調補正の変形例を行なうときの画像形成装置を示す構成図である。

【図 11】本発明のさらに他の実施例を示す構成図である。

【図 12】従来の画像形成装置を示す構成図である。

【図 13】図 12 の装置の露光で行なう PWM の原理を示す説明図である。

【図 14】図 12 の装置に設置された濃度センサーを示す説明図である。

【符号の説明】

1 感光ドラム

3 露光装置

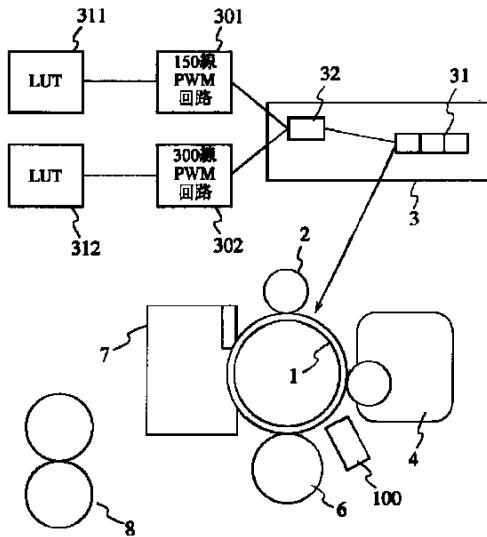
3 2 レーザ

100 濃度センサー
301 PWM回路
302 PWM回路

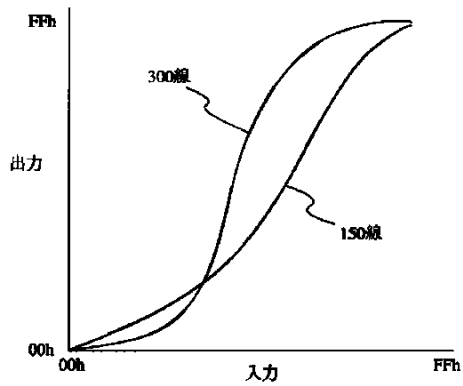
* 311 LUT
312 LUT

*

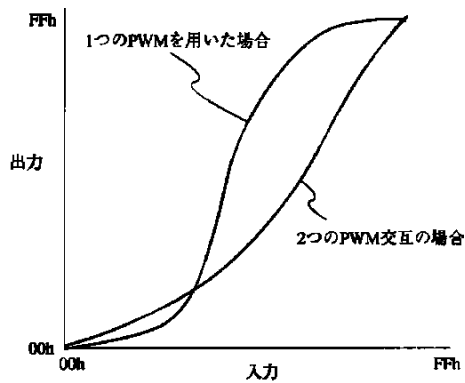
【図1】



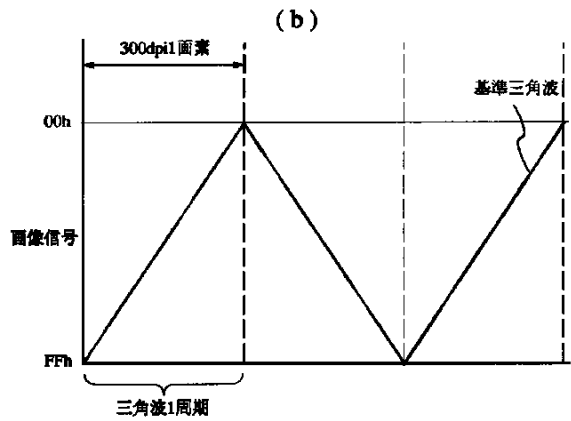
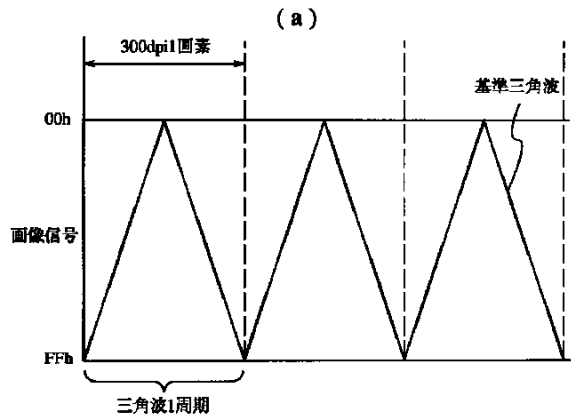
【図3】



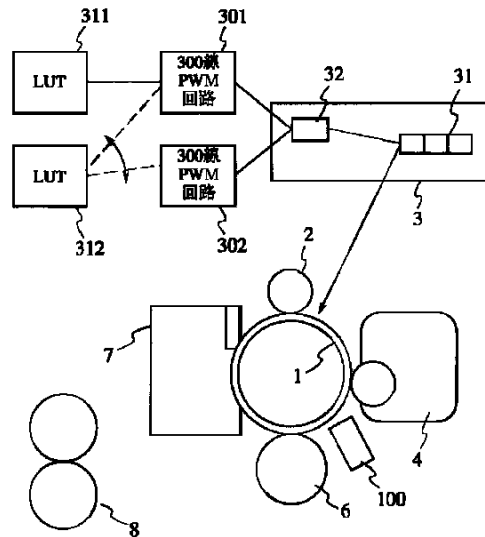
【図8】



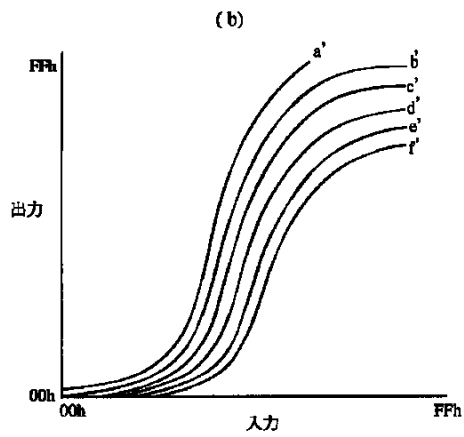
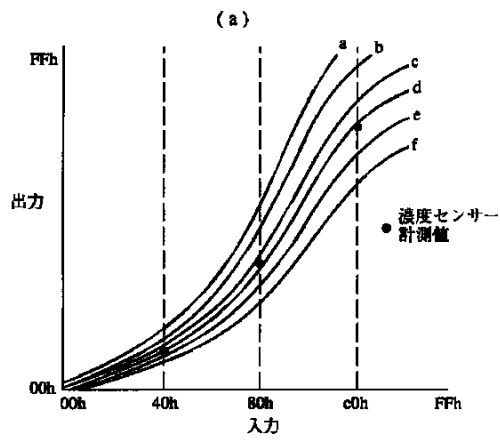
【図2】



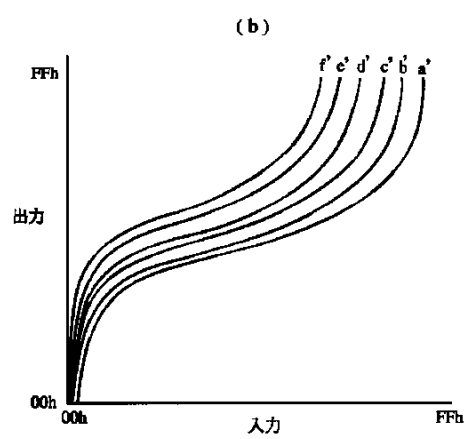
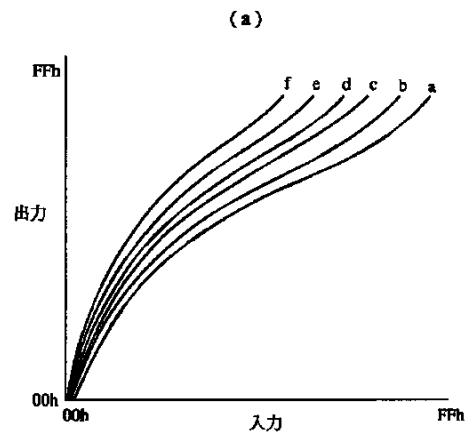
【図6】



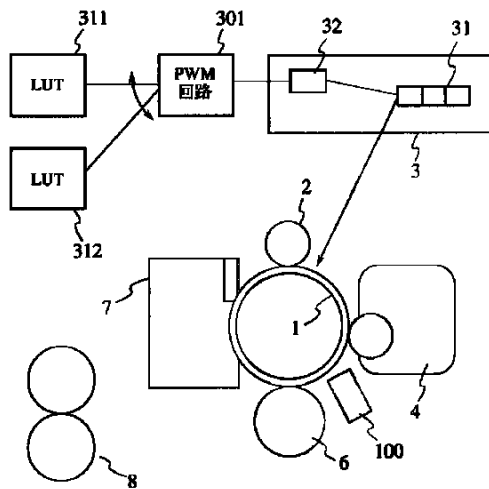
【図4】



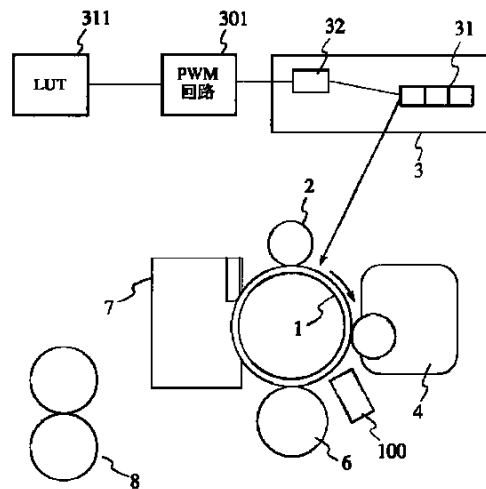
【図5】



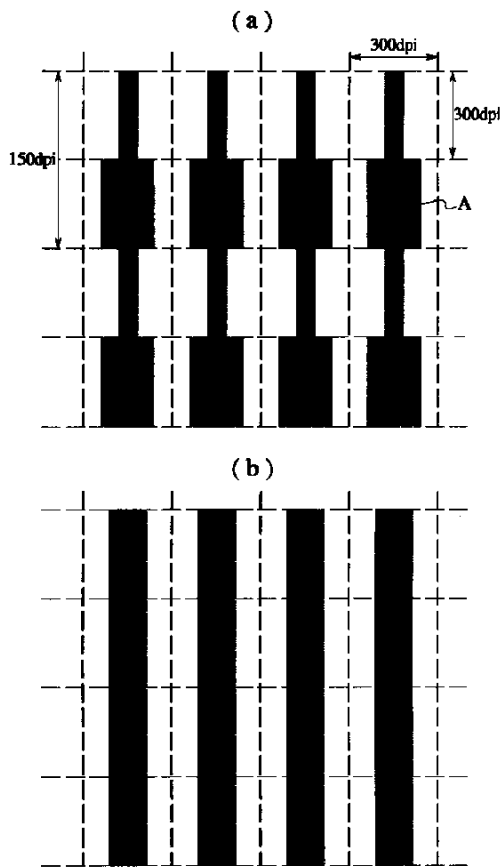
【図10】



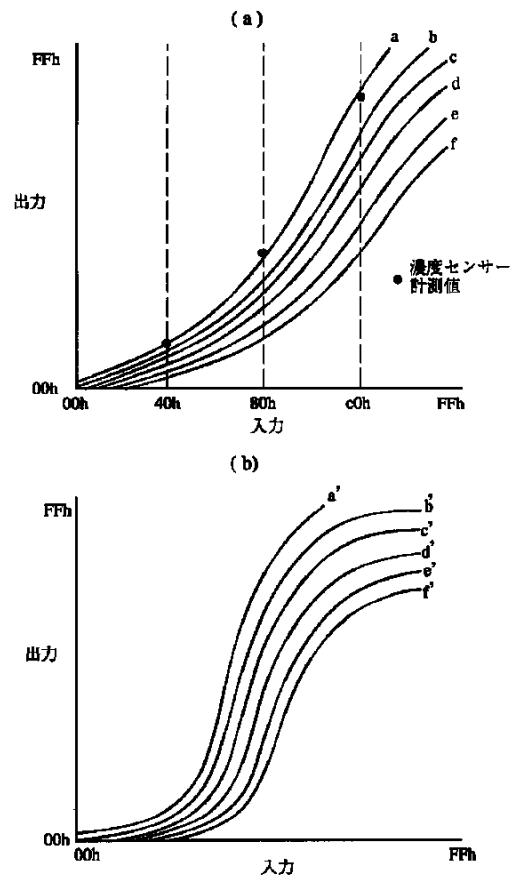
【図12】



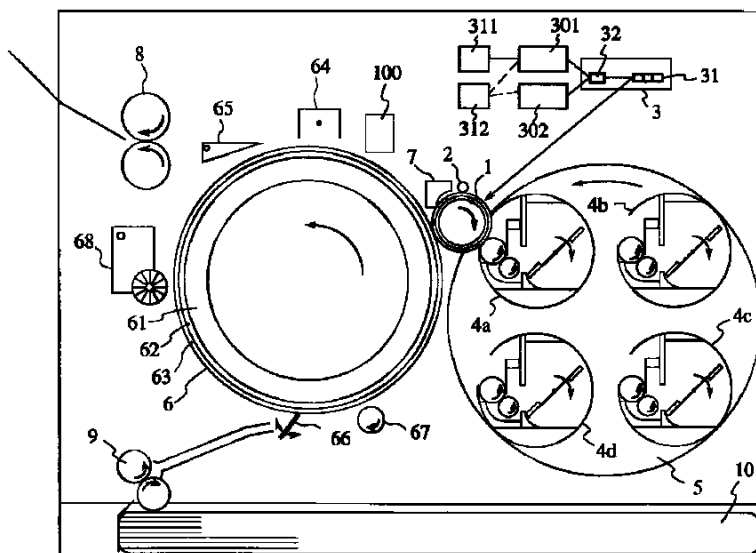
【図7】



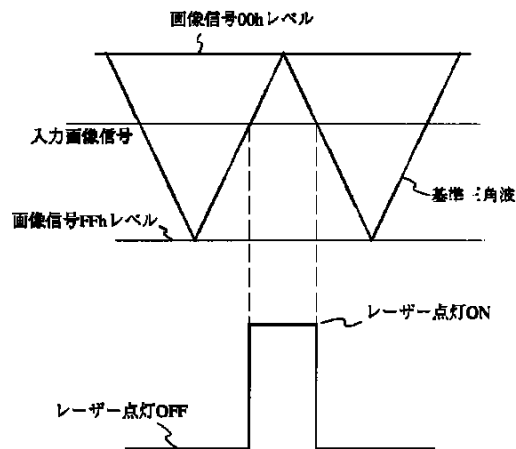
【図9】



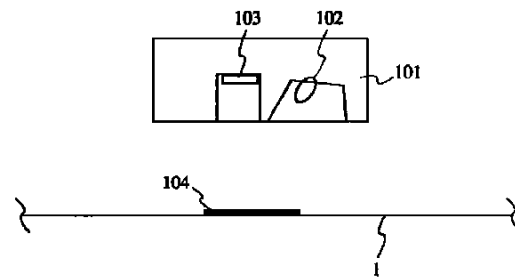
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/04	1 1 1			
15/043				
15/04				
H 0 4 N 1/407				
			H 0 4 N 1/40	1 0 1 E
(72)発明者 鶴谷 貴明			(72)発明者 斎藤 益朗	
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内	
(72)発明者 笹目 裕志			(72)発明者 榎本 直樹	
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内	
(72)発明者 小林 哲也			(72)発明者 藤井 春夫	
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内	